■中期目標

(4) 技術支援、調査研究開発及び実用化、国際協力等業務

幅広い分野において蓄積した高度な技術力を積極的に活用して技術支援、調査研究開発、国際協力等の業務を推進する。

① 鉄道分野の技術力の活用による支援・国際協力業務

鉄道分野の技術力、調査能力を広く総合的に活用し、国土交通省の関連施策との連携を図りながら、地方公共団体、交通事業者に対する支援、海外の鉄道関係者に対する支援を積極的に推進する。

また、我が国の鉄道システムの海外展開に向けた国、関係団体等による取組に対して、機構の能力やノウハウを活用できる範囲で協力に努める。

■中期計画

(4) 技術力の活用、技術研究開発及び実用化に対する支援等

① 鉄道分野の技術力を活用した支援、国際協力

ア 鉄道分野の技術力を活用した支援

・ 鉄道整備の計画に関する調査、鉄道施設の保全・改修、交通計画策定等について、広く社会に貢献する観点から、国土交通省の関連施策との連携を図りつつ、鉄道事業者や地方公共団体等からの要請を踏まえ、機構が有する総合的技術力、ノウハウ、経験を活用した支援を実施する。

■ 中期目標期間における取組み

１．鉄道事業者、地方公共団体等からの要請による鉄道整備計画に関する調査

鉄道整備の計画に関する調査、鉄道施設の保全・改修、交通計画策定等について、広く社会に貢献する観点から、国土交通省の関連施策との連携を図りつつ、鉄道事業者や地方公共団体等からの要請を踏まえ、機構が有する総合的技術力、ノウハウ、経験を活用した支援を実施した。

表 1.4.1-1　鉄道整備の計画に関する主な調査等の受託実績

年度	調査名	件数
H20	地下鉄７号線延伸基本計画に伴う調査業務（さいたま市）　他	9 件
H21	新空港線「蒲蒲線」整備に伴う調査業務（東京都大田区）　他	8 件
H22	なにわ筋線の建設における高速化の実現性に関する調査業務 （(財) 運輸政策研究機構）　他	7 件
H23	中小民鉄等鉄道施設の津波被災状況調査及び復旧方策検討業務 （国土交通省）　他	6 件
H24	えちぜん鉄道福井駅付近連続立体事業に係る調査等 （えちぜん鉄道（株））　他	7 件

２．鉄道ホームドクター等の技術支援

交通計画策定、施設の維持・改修等に係る地方公共団体や鉄道事業者への支援を推進するべく、国土交通省鉄道局、地方公共団体及び鉄道事業者等の各種会議や地域鉄道事業者への個別訪問などで、鉄道ホームドクター制度による支援内容の説明、支援活動の紹介を実施。

また、ホームページを通じた情報提供を実施した。

鉄道事業者に対して、国土交通省鉄道局や地方運輸局、(公財)鉄道総合技術研究所や(一社)日本民営鉄道協会等の各関係機関が行なっている支援の取組みについて情報交換会を年 2 回継続的に開催して情報共有による連携強化を図り、技術支援の充実を図った。

■ 次期中期目標期間に向けた見通し

１．鉄道事業者、地方公共団体等からの要請による鉄道整備計画に関する調査

国土交通省の関連施策との連携を図りつつ、鉄道事業者や地方公共団体等からの要請に対応し、鉄道整備計画に関する調査、鉄道施設の保全・改修、交通計画策定等について、広く社会に貢献する観点から、機構が有する総合的技術力、ノウハウ、経験を活用した支援を実施することとしている。

２．鉄道ホームドクター等の技術支援

機構がこれまで培ってきた鉄道分野の総合的な技術力を活用して、地域鉄道事業者の要請に応じて実施する鉄道施設の保全・改修に係る技術的な助言、また、地域鉄道事業者、地方公共団体等の要請に応じて、鉄道施設等に係る技術的な情報の提供等、地域における交通計画の策定等に資する支援の実施により要請に応えることは可能と考えられる。

■中期目標

(4) 技術支援、調査研究開発及び実用化、国際協力等業務

幅広い分野において蓄積した高度な技術力を積極的に活用して技術支援、調査研究開発、国際協力等の業務を推進する。

① 鉄道分野の技術力の活用による支援・国際協力業務

鉄道分野の技術力、調査能力を広く総合的に活用し、国土交通省の関連施策との連携を図りながら、地方公共団体、交通事業者に対する支援、海外の鉄道関係者に対する支援を積極的に推進する。

また、我が国の鉄道システムの海外展開に向けた国、関係団体等による取組に対して、機構の能力やノウハウを活用できる範囲で協力に努める。

■中期計画

イ 国際協力

・ 鉄道建設分野等における技術力や経験を活かした国際貢献を行う観点から、国土交通省等の関係機関との連携を図りつつ、専門家の派遣、研修員の受入れ、我が国鉄道システムの海外展開に向けた取組みに係る技術協力等に可能な限り対応するとともに、海外の関係機関との技術交流を進める。

■ 中期目標期間における取組み

１．海外への専門家派遣及び各国研修員等の受入

中期目標期間中の専門家派遣及び研修員受け入れの実績は、表 1.4.1-2 のとおりであり、26 ヶ国、計 203 名の専門家派遣、43 ヶ国、計 838 人の研修員受け入れを実施した。

表 1.4.1-2 専門家派遣・研修員等受入実績（平成 20 年度～平成 24 年度）【単位：人】

年　度	H20	H21	H22	H23	H24	計	国数
専門家派遣	43	50	36	47	27	203	26 ヶ国
研修員受入	134	188	199	116	201	838	43 ヶ国

写真 1.4.1-1
日中実務者協議（平成 22 年）

写真 1.4.1-2
メコン 5 カ国視察団受入（平成 23 年 7 月）

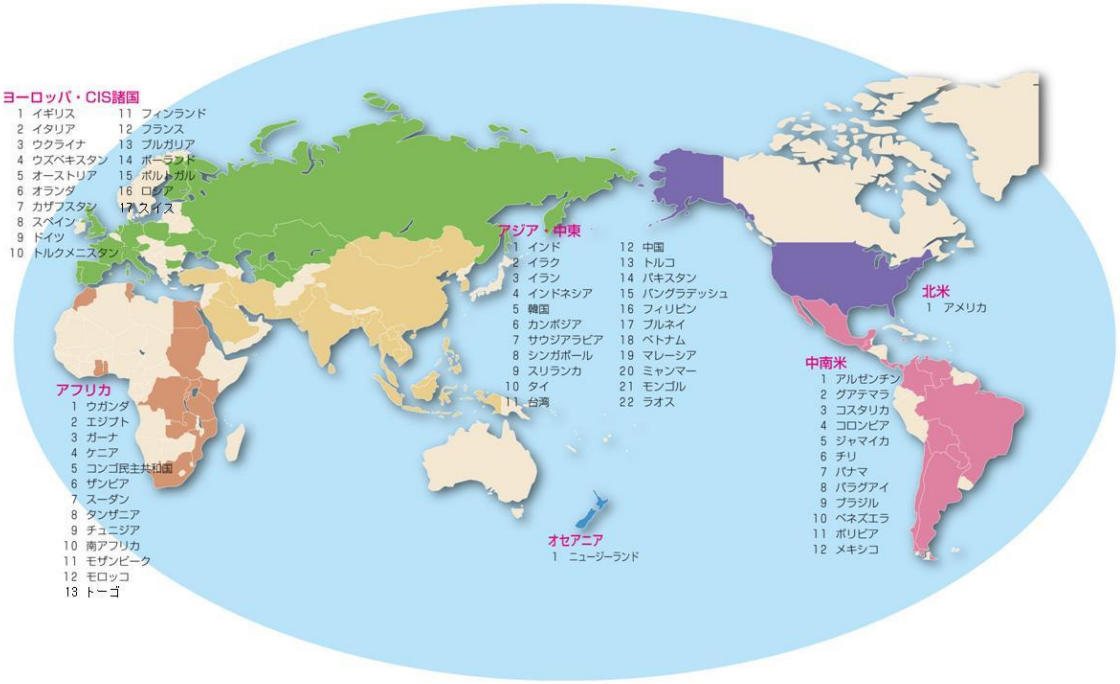


図 1.4.1-1　これまでに海外技術協力を実施した国及び地域

2．国際会議での技術研究発表等の成果

（1）海外でのプレゼンテーション等

世界の鉄道技術関係者との交流を図り、日本の鉄道システムの海外展開の一助となし、また機構の鉄道建設に関する技術力についてアピールすること等を目的として、機構への講演・プレゼンテーションの要請には積極的に応じることとしている。

具体的には、海外で開催されるセミナー及び国際学術会議等に職員を派遣し、講演やプレゼンテーションを実施している。また、平成 23 年度に開催されたワトフォード国際会議 2011 では、毎年実施される発表・討論の他に、鉄道関係のデザインを対象とした唯一の国際コンペ「ブルネル賞」が実施され、九州新幹線の新鳥栖駅が「優秀賞」、同線新玉名駅が「奨励賞」を受賞した。

中期目標期間中のセミナーや国際学術会議等への参加実績、受賞実績は、表 1.4.1-3、表 1.4.1-4 及び表 1.4.1-5 のとおりである。

表 1.4.1-3　海外からの招聘に基づくセミナーへの参加実績

年度	No.	発表会名	依頼者	開催国（都市）	発表時期	発表数
H20	1	メトロチャイナ 2008	中国鉄道部	中国（広州）	平成 20 年 6 月	1
	2	高速鉄道ワークショップ	カリフォルニア高速鉄道局（CHSRA）	アメリカ（サクラメント）	平成 21 年 2 月	1
	3	日中鉄道環境技術交流会（自然災害対策）	中国鉄道部	中国（北京）	平成 21 年 3 月	1
H21	1	APTA Rail Conference	アメリカ公共輸送協会（APTA）	アメリカ（シカゴ）	平成 21 年 6 月	1
	2	中日工程技術検討会	台湾科学技術協会	台湾（台北）	平成 21 年 11 月	1
	3	高速鉄道の設計、施工及び保守に関する国際学術会議	西南交通大学	中国（成都）	平成 21 年 11 月	2
	4	成都国際トンネル工事報告会	中鉄西南科学研究院	中国（成都）	平成 21 年 12 月	1
H22	1	大韓建設協会主催建設セミナー	海外建設協会	韓国（ソウル）	平成 22 年 7 月	1
	2	Transportation Research Board 2011	運輸政策研究機構	アメリカ（ワシントン）	平成 23 年 1 月	1
H23	1	世界鉄道会議（WCRR）	運輸政策研究機構	フランス（リール）	平成 23 年 5 月	1
	2	東アジア交通学会	運輸政策研究機構	韓国（済州島）	平成 23 年 6 月	2
	3	台日工程技術検討会	台湾科学技術協会	台湾（台北）	平成 23 年 11 月	1
	4	Transportation Research Board 2012	運輸政策研究機構	アメリカ（ワシントン）	平成 24 年 1 月	2
H24	1	鉄道合同会議（JRC）	運輸政策研究機構	アメリカ（ﾌｨﾗﾃﾞﾙﾌｨｱ）	平成 24 年 4 月	1
	2	ヨーロッパ交通会議（ETC）	運輸政策研究機構	イギリス（グラスゴー）	平成 24 年 10 月	1
	3	Transportation Research Board 2013	運輸政策研究機構	アメリカ（ワシントン）	平成 25 年 1 月	1

表 1.4.1-4　国際学術会議での受賞実績

年度	No.	受賞名	主催者等	開催国（都市）	時期	受賞対象
H23	1	ブルネル賞	ワトフォード国際会議	アメリカ（ワシントン）	平成23年10月	九州新幹線 新鳥栖駅(優秀賞) 新玉名駅(奨励賞)

表 1.4.1-5　国際学術会議への参加実績

年度	No.	発表会名	主催者等	開催国（都市）	開催時期	掲載数	発表数	査読
H20	1	第 34 回国際トンネル会議	国際トンネル協会	インド（アグラ）	平成 20 年 9 月	2	0	○
	2	ワトフォード国際会議 2008	ワトフォード国際会議	オーストリア（ウィーン）	平成 20 年 9 月	1	1	
H21	1	第 35 回国際トンネル会議	国際トンネル協会	ハンガリー（ブダペスト）	平成 21 年 5 月	2	1	○
	2	Transportation Research Board 2010	Transportation Research Board	アメリカ（ワシントン）	平成 22 年 1 月	1	0	○
H22	1	第 36 回国際トンネル会議	国際トンネル協会	カナダ（バンクーバー）	平成 22 年 5 月	4	2	○
	2	第 12 回世界交通学会（WCTR）	世界交通学会（WCTR）	ポルトガル（リスボン）	平成 22 年 7 月	2	2	○
	3	第5回アジア土木技術国際会議	アジア土木学協会連合協議会	オーストラリア（シドニー）	平成 22 年 8 月	1	1	○
	4	ワトフォード国際会議 2010	ワトフォード国際会議	フランス（パリ・ストラスブール）	平成 22 年 10 月	2	2	
H23	1	第 37 回国際トンネル会議	国際トンネル協会	フィンランド（ヘルシンキ）	平成 23 年 5 月	2	2	○
	2	IEEE 国際会議 2011（鉄道部会）	電気・電子技術学会（IEE）	中国（北京）	平成 23 年 7 月	1	1	○
	3	ワトフォード国際会議 2011	ワトフォード国際会議	アメリカ（ニューヨーク）	平成 23 年 10 月	1	1	
H24	1	第 38 回国際トンネル会議	国際トンネル協会	タイ（バンコク）	平成 24 年 5 月	2	2	○
	2	高度公共交通システム会議	高度公共交通システム会議	チリ（サンチャゴ）	平成 24 年 7 月	1	1	○
	3	ワトフォード国際会議 2012	ワトフォード国際会議	ドイツ（ポツダム）	平成 24 年 10 月	1	1	

写真 1.4.1-3
Transportation Research Board
（アメリカ：平成 24 年 1 月）

写真 1.4.1-4
ワトフォード国際会議 2010
（フランス：平成 22 年 10 月）

（２）規格の国際標準化

我が国では国土交通省が主催する「鉄道技術標準化調査検討会」及びその専門組織で鉄道電気分野の国際標準化に対応してきた。平成 22 年 4 月には鉄道総合技術研究所内に「鉄道国際規格センター」が設立され、国際規格を統一的に審議することとなり、国際規格に対する取り組みが強化された。

これまで機構職員は、国際規格策定の国内委員として、また、国内作業部会の主要メンバーとして日本原案等の作成に参加するとともに、国際電気標準化会議／鉄道技術委員会（以下「ＩＥＣ／ＴＣ９」という。）の国際作業部会に参加してきた実績がある。

中期目標期間中に機構職員が参加した国際規格の作業部会は下記の表の通りである。この中で、No.3 の電磁両立性については、上記ＩＥＣ／ＴＣ９において日本提案が概ね受け入れられ採択され、平成 20 年 12 月に規格発行された。このように、部会での作業を通じて日本原案等の作成に貢献するなど、国際規格へのニーズに適切に対応し、国際規格・国際標準化に向けて貢献した。

表 1.4.1-6　中期目標期間中に機構職員が参加した国際規格の作業部会

No.	国内作業部会名	案件名	企画概要	審議参加期間 （規格発行時期）
1	電力供給と車両の協調	電力供給（変電所）と車両の協調に関する技術基準	相互直通運転を考慮した電力供給システムと車両の協調に関する要求事項を定める規格	H17.8～H20.2 （H21.3 FDIS 発行、規格発行待ち）
2	架線とパンタグラフの相互作用	架線とパンタグラフの相互作用に関する技術標準	新規路線に対して、相互直通運転を考慮したパンタグラフと架空電車線の間の相互作用の分野での数値を定める規格	H18.9～ （FDIS 発行待ち）
3	ＥＭＣ	電磁両立性	鉄道システムが発生する不要電磁波の制限と耐性を定める規格	H18.12～H20.7 （H20.12 規格発行）
4	交流開閉装置	交流開閉装置	交流開閉装置に関する製品の性能を定める規格	H19.9～H20.11 （H21.2 FDIS 発行、規格発行待ち）
5	環境条件	装置に対する環境条件（全体）	鉄道（車両、地上設備、信号通信）の環境条件を規定する規格	H19.1～ （FDIS 発行待ち）
6	環境条件	装置に対する環境条件（信号通信部門）	鉄道（信号通信設備）の環境条件を規定する規格	H19.1～ （FDIS 発行待ち）
7	環境条件	装置に対する環境条件（電力部門）	鉄道（電力設備）の環境条件を規定する規格	H19.1～ （FDIS 発行待ち）
8	ＥＭＦ	鉄道環境における磁界の測定	人体に影響する鉄道電子・電気機器の磁界の測定手続きの規格	H20.10～ （審議中）

9	直流開閉装置	直流開閉装置	直流開閉装置に関する製品の性能を定める規格	H20.3～（審議中）
10	変電所用ｺﾝﾊﾞｰﾀ	変電所用ｺﾝﾊﾞｰﾀ	ｺﾝﾊﾞｰﾀｸﾞﾙｰﾌﾟの定格と型式試験を規程する規格	H20.11～（審議中）
11	変電所用ｺﾝﾊﾞｰﾀ	変電所用ｺﾝﾊﾞｰﾀ	変電所に設置する静止形電力変換装置の性能要求を規程する規格	H20.11～（審議中）
12	電気的安全性及び接地に関する保護対策	電気的安全性及び接地に関する保護対策	感電防止策としてレール電位の規定値を定める規格	H20.3～(審議中)
13	架空電車線路	架空電車線路	架空電車線路全般に亘り構造、設計、試験等に関する要求事項を定める規格	H22.3～(審議中)
14	電車線用絶縁ロープ	電車線用絶縁ロープ	架空電車線用絶縁ローブに関する規格	H23.1～(審議中)
15	電気鉄道用変圧器	電気鉄道用変圧器	き電用変圧器に関する規格	H22.3～(審議中)
16	トロリ線	トロリ線	トロリ線の材質、形状、性能、試験方法を定める規格	H23.4～(審議中)
17	UGTMS（都市交通システムの制御体系に関する規格）	UGTMS（都市交通システムの制御体系に関する規格）	運転保安設備（都市交通システムの制御体系）に関する規格	H23.6～(審議中)
18	電気鉄道用語	電気鉄道用語	IEC 鉄道用語の改定	H23.10～(審議中)
19	電車線電圧	電車線電圧	国際規格とする電圧の策定	H24.4～(審議中)
20	安全関連伝送	安全関連伝送	運転保安設備の安全関連伝送に関する規格	H24.6～(審議中)
21	ソフトウェア	ソフトウェア	鉄道制御ソフトウェアに関する規格	H24.6～(審議中)

３．海外高速鉄道プロジェクトへの技術協力

（１）カリフォルニア高速鉄道計画

機構は、国土交通省が実施する「カリフォルニア高速鉄道計画」の調査を受託（平成 20・21 年度受託）する中で、実施機関であるカリフォルニア高速鉄道局（以下「ＣＨＳＲＡ」という。）に専門家を直接派遣するなど技術協力を実施した。

技術規約を策定中であるＣＨＳＲＡは、機構に対し耐震設計とトンネル断面形状に係わる技術規約案についての評価・意見について要請し、機構は評価報告書を提出（平成 22 年度）した。また、平成 24 年度においても機構は、高速走行に伴う構造物変位基準に係る技術規約案の評価を求められたことより、評価報告書を提出した。機構のこれら評価報告書は、ＣＨＳＲＡの技術規約策定に反映されている。

一方、機構は、国土交通省の要請に基づき政府間協議にも参画し、新幹線における環境対策等の技術情報の提供を行った。また、州議会が開催する公聴会にも専門

家を派遣し、高速鉄道が農業に与える影響に係る知見を提供するなど、国との連携を図りつつ技術協力を実施した。

（2）ブラジル高速鉄道計画

実施主体であるブラジル国家陸運庁は、高速鉄道計画策定調査の着手にあたり、日本政府に対し新幹線技術に精通した専門家派遣を要請した。これを受けて機構職員1名が技術アドバイザー（契約期間10ケ月間）として実現可能性調査（以下「Ｆ／Ｓ調査」という。）策定のためのワークショップにのべ5回参加し、計25件の提言書を取りまとめた。

また、政府間協議や国が主導する官民調査団においては、機構職員ものべ7回参画するなど、国と一体となり新幹線システムの海外展開に取り組んだ。さらに、日本連合より依頼を受け基本仕様作成（平成21年度）及び入札提案書作成（平成22年度）を実施した海外鉄道技術協力協会（以下「ＪＡＲＴＳ」という。）に対し、機構職員を専門家として派遣し、実施計画書の策定に寄与した。

（3）ベトナム高速鉄道計画

ベトナム南北高速鉄道計画の国際協力機構（ＪＩＣＡ）によるＦ／Ｓ調査が平成23年5月より開始された。機構は、この調査の国内支援委員会（1名、のべ9回開催）及びワーキンググループ（2名、のべ3回開催）に職員を参加させている。

また、高速鉄道計画が主たる議題となる政府間協議に、国土交通省の要請に基づき機構も参画（のべ10回）した。一方、ＪＡＲＴＳが受注した空港連絡鉄道調査と技術基準策定調査にも機構職員を専門家として派遣した。

（4）中国高速鉄道計画

平成19年5月に、ＪＡＲＴＳは中国と新たにスラブ軌道技術移転契約を締結した。スラブ軌道技術の開発を行ってきた機構は、ＪＡＲＴＳと技術協力覚書を締結し、専門家派遣や視察団受入等を通じた技術指導・技術協力を本邦の関係企業と連携して全面的に支援した。この中国へのスラブ軌道の技術移転は、平成21年度に終了しており、2年間（平成20年度～21年度）で、専門家をのべ12回22名派遣し、長期研修生をのべ3回11名受け入れた。

（5）インド高速鉄道計画

国土交通省は、平成23年5月、インド南部に位置する高速鉄道5・6号線の案件形成調査を発注した。機構は、当該調査の受注者であるＪＡＲＴＳと技術協力覚書を締結し、専門家3名を現地調査に派遣したうえで、路線計画、停車場計画、電化計画等の策定に係る技術協力を実施した。この結果、インド国鉄発注の5号線及び

6 号線のプレＦ／Ｓについては本邦コンサルタントが契約することができた。

４．技術交流

（１）韓国鉄道施設公団（ＫＲ）

韓国鉄道施設公団とは、平成 20 年 6 月に締結した「交流に関する覚書」に基づき、平成 21 年度から平成 24 年度の各年度において、2 日間に渡る交流会を毎年実施し、のべ 4 回日韓相互に開催した。なお、この覚書は平成 24 年度で満了した。

（２）スウェーデン運輸庁

スウェーデン運輸庁は、平成 22 年 3 月に国土交通省を訪問した際に高速鉄道建設計画、在来線雪害対策、在来線高速化計画等の幅広い分野において機構に対し技術協力の要請を行った。平成 22 年度には、国交省主催の交流会がのべ 3 回実施され、機構は雪害対策の情報提供を行うとともに北越急行及び北陸新幹線建設区間の消雪設備の視察等の協力を実施した。また、スウェーデン運輸庁は、平成 24 年 10 月に機構本社を来訪し、意見交換を行った。

■ 次期中期目標期間に向けた見通し

カリフォルニア、ブラジル、ベトナム、インドの高速鉄道は計画進行中であり、いずれの計画も今後様々な技術的課題を検討していく必要があることから、高速鉄道技術に関し日本への協力依頼が更に増加することが見込まれる。また、政府が進める我が国の鉄道システムの海外展開において、公的機関としての機構の役割が期待されている。これらより、次期中期目標期間における機構の技術協力や海外関係機関との交流等がますます活発になることが見込まれる。

1．（4）②

■中期目標

② 高度船舶技術の研究開発・実用化への助成

国庫補助金による研究開発助成については、次世代船舶研究開発費補助金交付要綱に規定されたテーマに助成を行う。実用化助成については、内航船舶の効率的な運航に資することに配慮しつつ、環境負荷低減等の政策目的に沿ったテーマを募集テーマとし、実用化された場合の波及効果を踏まえた助成を行う。研究開発円滑化助成（利子補給）については、試験研究資金の借入れが継続している案件に限り、申請があった場合には助成を行う。

また、助成対象事業の選考・評価等に際し、客観性、透明性を確保するため、助成対象事業について、外部有識者による事業計画及び実施結果の評価を行うとともに、助成先等を公表する。

■中期計画

② 高度船舶技術の研究開発・実用化への助成

- 国庫補助金による研究開発助成については、次世代船舶研究開発費補助金交付要綱に規定されたテーマに助成を行う。
- 実用化助成については、内航船舶の効率的な運航に資することに配慮しつつ、環境負荷低減等の政策目的に沿い、かつ、事業者等へのヒアリングによりニーズ及び技術開発動向を的確に捉えた募集テーマを設定し、実用化された場合の波及効果を踏まえて選考した事業に対し、助成を行う。また、ホームページ及び募集説明資料の充実を図るほか、事業者への説明・相談会等を随時実施する。
- 研究開発円滑化助成（利子補給）については、試験研究資金の借入れが継続している案件に限り、申請があった場合には助成を行う。
- 助成対象事業の選考・評価等に際し、客観性及び透明性の確保を図るため、助成対象事業について、外部有識者により事業計画及び実施結果の評価を行うとともに、助成先、助成の成果等を公表する。

■ 中期目標期間における取組み

1．研究開発への助成

（1）天然ガスハイドレード（ＮＧＨ）輸送船の研究開発への助成

① 概要

エネルギー基本計画において、石油から天然ガスへのエネルギーシフトの加速化が政策課題とされる中、天然ガスの安定供給を考える上で、採算性の理由により、未だ開発が行われていないオセアニア、東南アジア海域に散在する中小ガス田の開発を視野に、中小ガス田からの効率的な天然ガスの輸送を可能とするＮＧＨ輸送船の開発を行い、天然ガスの安定供給に資することを目的とする。

本事業では、ＮＧＨペレットの荷役システムの開発及びＮＧＨ輸送船の安全基準等の検討を行い、平成 17 年度以来 4 年間に渡る研究開発のまとめを行った。

② 実施結果

荷役システムの開発については、平成 19 年度の研究成果により確立したコンセプトに基づき、荷役装置を製作の上、当該装置の性能試験を実施して有効性を確認した。

また、安全基準の検討のために、輸送船の基本設計要件として検討すべき条件を見直すとともに、輸送船のコンセプトを確立し、運航面及びオペレーションの面から輸送船が備えるべき要件（輸送距離、輸送量等）及び安全対策（ＮＧＨ輸送船におけるハザード項目の洗い出しと対策）について検討した。

さらに、ＮＧＨペレットの分解限界温度の把握を目的とした試験を行い、海上輸送時に想定される温度条件下における安全性の確認を行った。

これらにより、実船の詳細設計に資する成果が得られ、平成 19 年度までの成果と併せ、ＮＧＨ輸送船実用化の目処が立った。

写真 1.4.2-1　ＮＧＨペレットの燃焼

図 1.4.2-1　ＮＧＨ輸送船のイメージ

③　助成金交付実績

研究開発助成：80,000,000 円（平成 20 年度）

研究開発円滑化助成（利子補給）：427,499 円（平成 20 年度）

（２）ツインポッド型船の実海域操船性能における実船特性の把握と推定に関する研究開発への助成

①　概要

360 度旋回式ポッド推進器を並列配置しているツインポッド型船の港内操船性能や波浪中の針路安定性能に関する実船計測と解析を行い、今後のツインポッド型船の運航や設計のための資料を提供することを目的とする。

本事業では、ツインポッド型船の実船特性の把握に向けて、実船を用いた港内操船性能や波浪中の針路安定性能に係わるデータ計測・分析を行うとともに、把握した実船特性をもとに、ツインポッド型船の操船性能推定シミュレーションプログラムの開発に取り組んだ。

②　実施結果

実船を用いた海上試験結果により、操船性能を詳細に把握することができた。特に、旋回中に過大なポッド角を取ると操船者の意図する旋回運動とはならない場合があることから、リミッターを設けるなどの制御対策が必要であることが明らかになった。

シミュレーションプログラムについて、従来船とは異なるツインポッド型船の流体力モデル・操縦性方程式を検討・構築の上、実船を用いた海上試験結果を考慮の上、ツインポ

ッド型船の操船性能推定シミュレーションプログラムを開発した。これにより、左右のポッド角の取り方の組み合わせによる波浪中の針路安定性を概ね予測できるようになった。

写真 1.4.2-2　研究開発の供試船

写真 1.4.2-3　実船を用いた海上試験

③　助成金交付実績

研究開発助成：62,135,391 円（平成 20 年度）

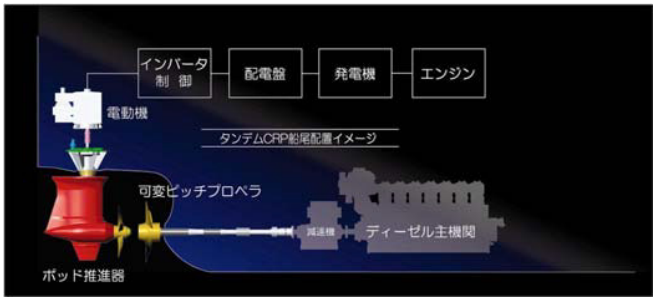
２．実用化への助成

（１）内航向けタンデム型ＣＲＰシステムの実用化

①　概要

ＣＰＰ（可変ピッチプロペラ）とポッド推進器から構成されるタンデム型ＣＲＰシステムは、二重反転効果による推進効率向上の他、きめ細かい操船制御・保針性の向上による安全性の確保も可能となる。内航海運分野において普及させるため、標準化を通じ価格低減を図り、多種多様な内航船をカバーするラインナップを備えたタンデム型ＣＲＰシステムを実用化し、内航海運の効率化、環境負荷低減等に資することを目的とする。

本事業では、多種多様な内航船に適したポッド推進器構成の検討、付属システムの量産化設計、また本システムの基本性能を把握するための性能試験等を行い、品質管理計画の策定、据え付け調整、海上試験等に取り組んだ。



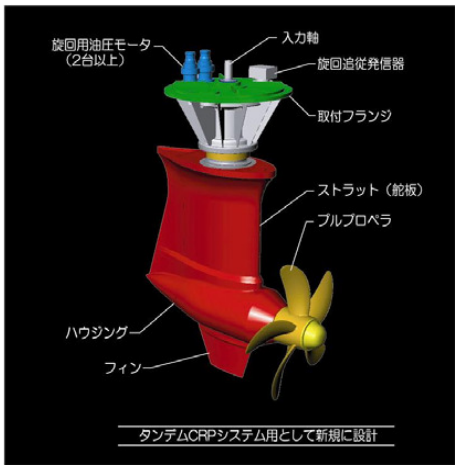


図 1.4.2-2　内航向けタンデム型ＣＲＰシステムの概要

② 実施結果

実用化事業でのポッド推進器の詳細設計、模型試験等を通じ、多種多様な内航船に適用可能な汎用性等の開発目標を達成した。本システムを搭載した 1 番船であり、宇部興産海運(株)と機構との共有船舶であるセメント船「興山丸」（総トン数 15,000 トン）は順調に運航を続けており、性能に関しても運航者から好評を得ている。

また、本システムは初号機への導入後、平成 25 年 3 月までに 1 隻の貨物船に導入されている。

写真1.4.2-4 初号機搭載船 「興山丸」（総トン数 15,000 トン型セメント船）

写真1.4.2-5 船体に取り付けられたポッド推進器

③ 助成金交付実績

実用化設計費：21,965,000 円（平成 20 年度）、8,934,000 円（平成 21 年度）、5,129,500 円（平成 22 年度）

（２）タンデム配置推進装置を有する船舶の操船統合制御システムの実用化

① 概要

全旋回型ポッドを用いるタンデム推進方式（船の長さ方向に複数の推進装置を直線上に配置する方式）は、港内操船・離着岸の性能を格段に向上させることができるが、従来方式の操船時は、乗組員が前後の推進器を手動で個別に出力制御を行わなければならず、操作が複雑で在来船とは操船感覚が異なるため、熟練を要する他、優れた操船性能を十分に引き出すことが難しい。そのため、後進を含む全ての運航モードにおいて、複雑な推力用出力の制御を１つのレバーハンドルで二重反転効果を最適にする各推進プラント機器の出力配分を自動的に調整し、燃料消費量の抑制並びに従来船舶と同様の感覚で容易に操船できるようになることで、乗組員負担の軽減や安全性の向上を可能とする操船統合制御システムを実用化し、内航海運効率化及び安全性確保と環境負荷低減に資することを目的とする。

本事業では、操船統合制御システムの詳細設計（各種運航モード等における操船方法、システム構成の詳細等）や本システムのアルゴリズム検証、操船シミュレーションを行い、

本システムの標準試験要領書の策定、海上試験等に取り組んだ。

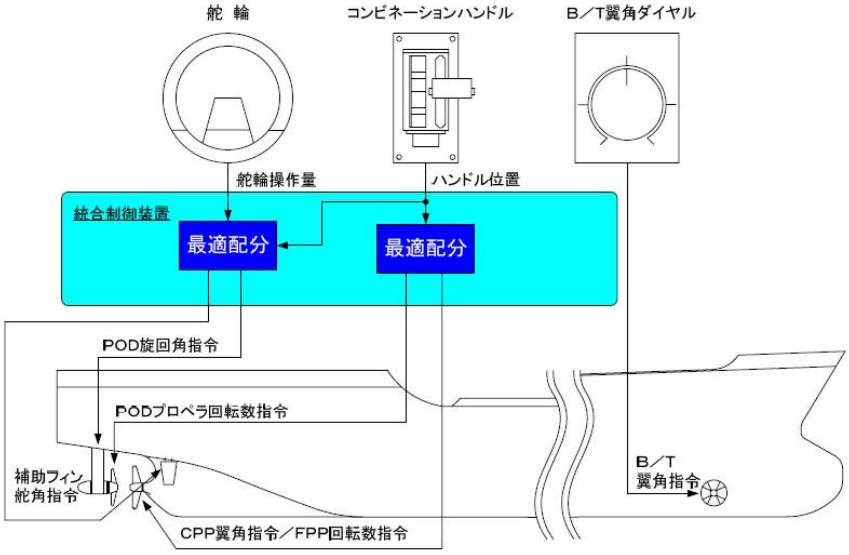


図 1.4.2-3　操船統合制御システムの概要

② 実施結果

実用化事業でのワンハンドル･ワンレバーによる操船操作のための出力及び舵角の最適配分の設計等を通じ、同感覚での操船により従来船以上の操船性を得る等の開発目標を達成した。

本システムを搭載した 1 番船「興山丸」は順調に運航を続けており、性能に関しても運航者から「複数ある推進器及び操舵機を個別に操作することは考えられない。」というコメントを得るなど好評であった。

本システムは初号機への導入後、機能選択により価格低減も可能とするなど、普及拡大のための取り組みについても実施している。

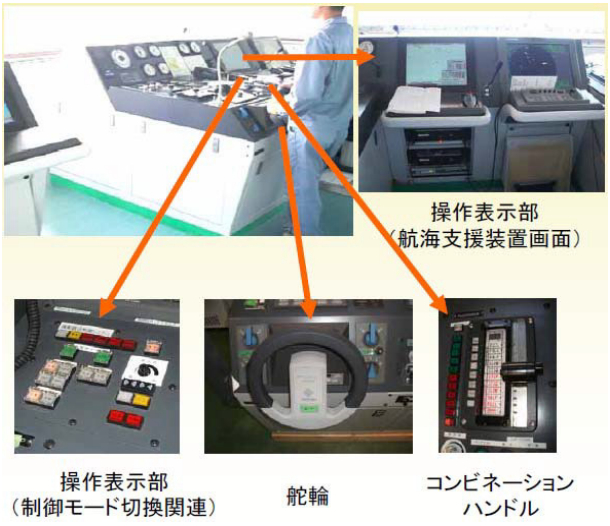


図 1.4.2-4　操縦室操縦スタンド

③ 助成金交付実績

実用化設計費：21,963,600 円（平成 20 年度）、9,998,600 円（平成 21 年度）
9,875,400 円（平成 22 年度）
初期故障対応費： 995,666 円（平成 23 年度）

（３）ＥＵＰ式電子制御ディーゼル機関の実用化

①　概要

電子制御ディーゼル機関は、燃料噴射時期・量を電子制御することにより最適な燃焼を実現し、燃料消費量の低減や黒煙発生の抑制を可能とする。とくにＥＵＰ（Electronic Unit Pump）式においては、高圧の蓄圧部が無く、従来式の燃料噴射機構との構造的互換性を有しており、既存船のエンジンへの適用も容易である。さらに、燃料噴射制御とエンジンの状態を統合的に監視することで高信頼性を確保することが可能となる。内航分野において普及させるため、最適化・標準化を通じ価格低減等を図り、本方式を実用化し内航海運の効率化、環境負荷低減等に資することを目的とする。

このため、本電子制御ディーゼル機関の詳細設計（電磁弁保護等の検討、使用部品の共用化・標準化等）、標準試験要領書の策定、検査・調整（ＮＯｘ排出量の規制適合検証、海上試験等）に取り組んだ。

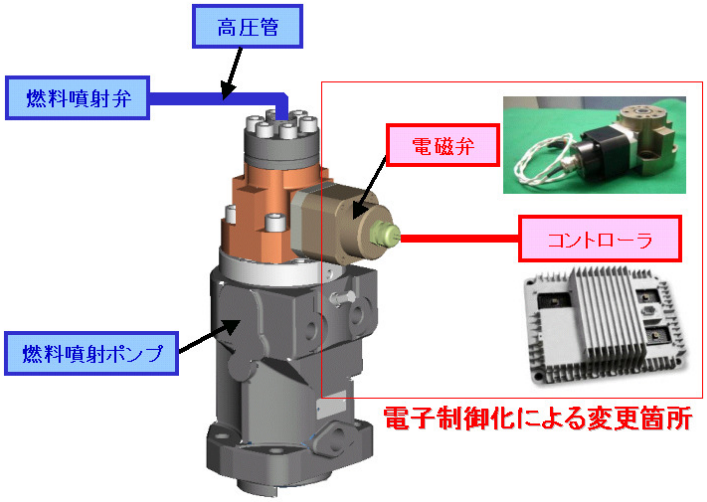


図 1.4.2-5　ＥＵＰ式電子制御ディーゼル機関の概要

②　実施結果

実用化事業での詳細設計における燃料噴射の最適化（噴射時期・噴射量）等を通じ、燃料消費量や黒煙発生の低減等の開発目標を達成した。本システムを搭載した 1 番船であり、日洋海運(株)と機構との共有船舶であるセメント船「清洋丸」（総トン数 230 トン）は順調に運航を続けており、性能に関しても運航者から好評を得られた。

また、本システムは初号機への導入後、平成 25 年 3 月までに 2 隻のセメント船及び 2 隻のケミカル船に導入されている。

③　助成金交付実績

実用化設計費：22,705,095 円（平成 21 年度）

写真 1.4.2-6　初号機搭載船　「清洋丸」
（総トン数 230 トン型セメント船）

写真 1.4.2-7　ＥＵＰ式電子制御機関

（４）内航船舶用排熱回収スターリングエンジン発電システムの実用化

①　概要

スターリングエンジンは、密閉したシリンダ内の気体を外部から加熱・冷却し、膨張・収縮させることで動力を得る機関であり、熱源として比較的低温（300～350℃）なディーゼル機関の排熱からも高い効率でのエネルギー回収が可能である。また、小型化が可能であるため、これまで有効な排熱回収の手段がなかった中小型船にも設置できる。本システムにより発電用機関の負担を軽減することで、航海中の燃料消費量低減を実現し、環境負荷低減及び運航効率改善に資することを目的とする。

本事業では、本システムを小型内航船用に実用化するために特に課題となる小型・軽量化、高効率化に関する実証等を実施した。

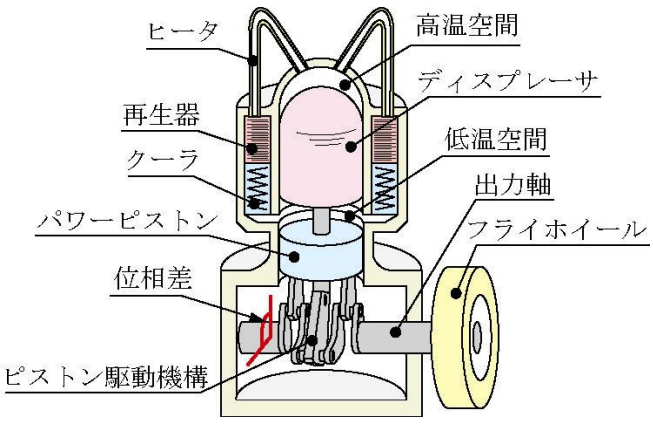


図 1.4.2-6　スターリングエンジンの基本構造

写真 1.4.2-8　搭載の様子

②　実施結果

平成 22 年度は、小型内航船舶に適した排熱回収システムの小型・軽量化のための検討を

行い、排熱回収スターリングエンジンの仕様を決定した。また、小型化に適した熱交換器の検討をシミュレーション及び既存のエンジン試験データから実施し、高効率な熱交換器の設計等を実施した。

平成 23 年度は、前年度に検討した仕様を基にエンジンを製作し、性能試験を実施した。性能検証の結果、ほぼ設計どおりのエンジンが実用化できたことを確認した。さらに、本エンジンを船舶に搭載し、実航海での運転検証を行った。運転時及び停泊時においても本エンジンは概ね安定して運転でき、目標とする発電量を確保できる見通しとなったことから実用化設計事業を完了した。

③　助成金交付実績

実用化設計費　：　14,930,868 円（平成 22 年度）、26,450,000 円（平成 23 年度）

初期故障対応費：　959,744 円（平成 23 年度）、 4,401,246 円（平成 24 年度）

（５）低速 4 サイクル電子制御機関の実用化

①　概要

低速 4 サイクルディーゼル機関は、「構造が簡単で取扱い・保守点検が容易」、「広い出力範囲での運転が可能で負荷変動への追従性が良好」であることから内航船に広く採用されている。しかし、コスト回収が難しい等の理由から電子制御が実用化されていなかった。

システムを内航船に搭載可能なように小型化するとともに、油圧制御を採用することでランニングコストを抑えることにより、低速 4 サイクルディーゼル機関で初の電子制御を実現し、相反するＮＯｘ低減とCO_2 削減を同時に実現することを目的とする。

本事業では、各部分負荷での制御波形を決定する等の電子制御システム最適化及び油圧系統各部の詳細設計等の油圧制御システムの最適化を通じて、実用化を図っている。

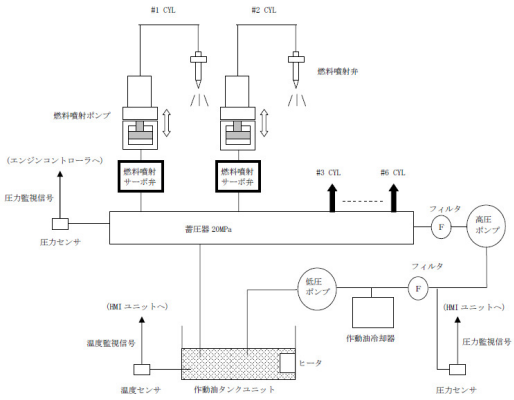


図 1.4.2-7　油圧系統概略図

写真 1.4.2-9　試験機関の概観

②　助成金交付実績

実用化設計費：12,803,799 円（平成 23 年度）、12,150,881 円（平成 24 年度）

（6）ハイブリッド・インジェクション・システム（ＨＩＳ）の実用化

①　概要

当該システムは、従来の機械式燃料噴射装置に小型の電子制御式燃料噴射装置を組合せた簡易なシステムである。小型噴射装置によるアシスト噴射により、燃焼条件の厳しい低負荷域での燃焼改善が可能であり、かつ元の機械式燃料噴射での運転が可能なことより安全性や冗長性を担保できるメリットが挙げられ、内航船主のニーズに合致するものである。このため、当該システムを実際に内航船に使用されているエンジンに設置するための実用化設計を行い、低負荷域での燃焼改善、スモーク排出削減等排ガス対策を実現し、環境負荷低減、内航海運の効率化等に資することを目的とする。

本事業では、燃料噴射系の性能解析プログラムを利用して噴射系をモデル化し、実際に内航船に使用されるエンジンへの適用のための設計要件を明らかにし、分割噴射による効果及び要因分析の確認、性能確認試験などを通じて、実用化を図っている。

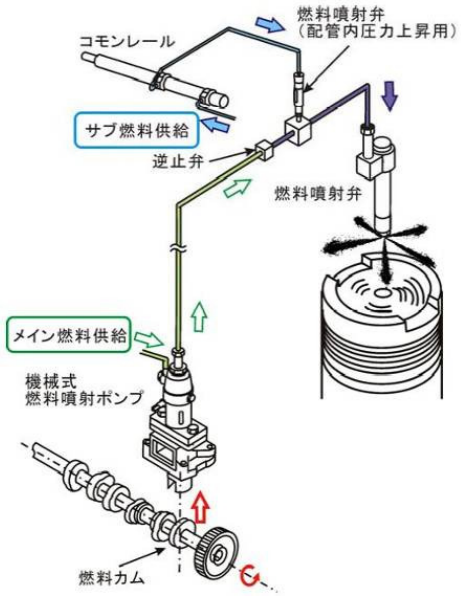


図 1.4.2-8　ＨＩＳの概要

②　助成金交付実績

実用化設計費：23,150,000 円（平成 24 年度）

（7）スーパーエコシップ用誘導電動機の起動システムの実用化

①　概要

ディーゼル機関の起動方式を応用して、１基の推進電動機に起動用の小型誘導電動機を直結し、起動時にその小型誘導電動機で推進電動機を定格回転数まで回転させた状態、すなわち、推進電動機の始動電流を十分に抑制できる状態で直入する、１基の発電装置で起動可能な「推進電動機の新起動システム」を実用化し、低コストな電気推進システムを提供することでＳＥＳの普及を促進し、環境負荷低減、内航海運の省エネ等に資することを目的とする。

本事業では、推進電動機への始動用電動機の取付け構造・配置計画、始動時の負荷特性に基づき、始動用電動機の容量の検討、始動確認試験などを通じて、実用化を図った。

②　実施結果

2 軸型ＳＥＳの 3 種の船種（499G/T タンカー、749G/T タンカー、749G/T セメント運搬船）について、要求される始動用電動機の容量、取付構造等についてシステム構成の基本計画を行った。始動確認試験にて、始動電流、推進電動機の起動時の電圧降下、周波数等の始

動特性を計測し、その結果を基に推進用電動機及び始動用電動機の製品化設計を行い、組立図、部品図、取扱説明書、仕様書を作成し開発目標を達成した。

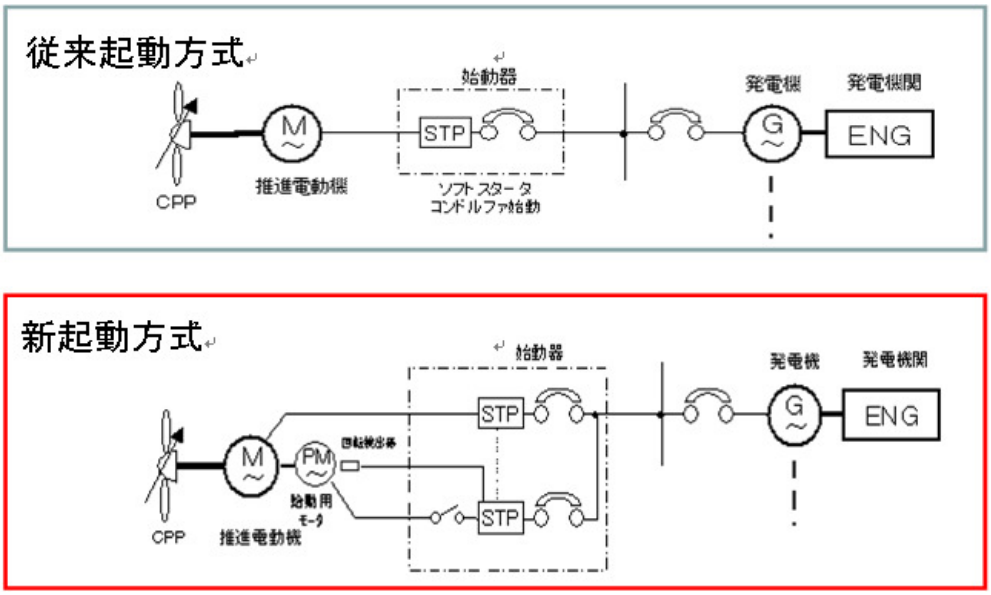


図 1.4.2-9　スーパーエコシップ用誘導電動機の起動システムの概要

③　助成金交付実績

実用化設計費：23,426,000 円（平成 24 年度）

（8）相手船動静監視システムの実用化

①　概要

拡張現実（ＡＲ：Augmented Reality）の技術を利用して、船橋の見張り場所に装備された透過型のヘッドアップディスプレイにおいて、目視する船影の近傍にＡＩＳシンボルとその情報、ＡＲＰＡターゲットシンボルとその情報等の重畳表示を行い、船員の見張り作業の負担とエラーの低減を図る「相手船動静監視システム」を実用化し、新造及び就航中の内航船に

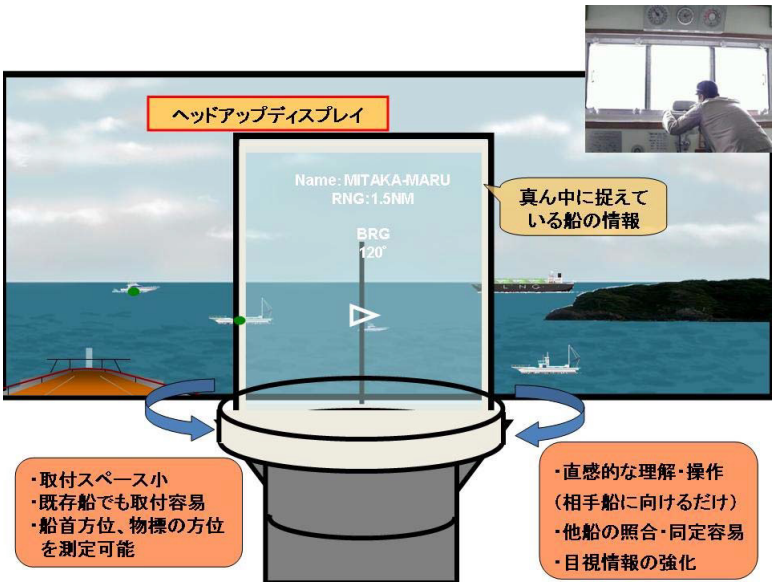


図 1.4.2-10　相手船動静監視システムの概要

供給することで、環境負荷低減、内航海運の効率化、安全性向上等に資することを目的とする。

本事業では、シンプルな操作と分かり易い表示を有する操作系の検討、本システムの据付・調整方法の検討、総合的な性能・品質の検証・評価、標準試験方案の作成などを通じて、実用化を図っている。

② 助成金交付実績

実用化設計費：29,875,000 円（平成 24 年度）

（9）先進二酸化炭素低減化船開発事業

① 概要

船型改良により、90 年代初頭船と比較して二酸化炭素排出量を 16%以上低減可能な船舶に採用される新しい船型を開発することを目的として平成 23 年度に新設。

② 実施結果

総トン数 499 トン型一般貨物船の 3 船型について、載貨重量を確保しつつ垂線間長を従来船型より長くとる等の工夫により、推進性能を向上させる新船型を開発し、水槽試験の実施により所定の目標性能を十分に有することを確認した。

③ 助成金交付実績

実用化設計費：8,000,000 円（平成 23 年度：2 船型）

実用化設計費：2,690,000 円（平成 24 年度：1 船型）

（１０）新技術の導入実績

実用化した新技術の導入について普及促進に努め、実用化助成対象技術を導入した船舶の竣工数が 34 隻となった。

表 1.4.2-1　実用化助成対象技術の導入状況（一般型）

助成対象技術	助成期間	初号機搭載船 （総トン数、竣工時期）	就航 隻数
高度船舶安全管理システム	平成 18～19 年度	タンカー (3,767 トン、平成 19 年 9 月)	6 隻
高度船舶安全管理システム（電気推進用）	平成 19 年度	ＳＥＳ・貨物船兼油タンカー (492 トン、平成 19 年 2 月)	11 隻
省力化航海支援システム	平成 19 年度	ケミカルタンカー兼油送船 (3,792 トン、平成 19 年 11 月)	5 隻
内航向けタンデム型ＣＲＰシステム	平成 20～22 年度	ＳＥＳ・セメント船 (14,850 トン、平成 22 年 8 月)	2 隻
タンデム配置推進装置を有する船舶の操船統合制御システム	平成 20～22 年度	ＳＥＳ・セメント船 (14,850 トン、平成 22 年 8 月)	1 隻
ＥＵＰ式電子制御ディーゼル機関	平成 21 年度	セメント船 (230 トン、平成 21 年 10 月)	5 隻
内航船舶用排熱回収スターリングエンジン発電システム	平成 22～23 年度	ＳＥＳ・セメント船 （749 トン、平成 22 年 7 月）	1 隻

表 1.4.2-2　実用化助成対象技術の導入状況（特定型）

助成対象技術	助成期間	初号機搭載船 （総トン数、竣工時期）	就航隻数
先進二酸化炭素低減化船開発事業	平成 23 年度	貨物船 （499 トン、平成 24 年 4 月）	2 隻
	平成 24 年度	貨物船 （499 トン、平成 25 年 3 月）	1 隻

■ 次期中期目標期間に向けた見通し

- 平成 25 年度における新規助成対象事業のテーマについては、機構の「高度船舶技術審査委員会」（委員長：大坪 英臣　東京大学名誉教授）の答申を踏まえ、一般型においては「環境負荷低減、熟練船員の減少に対応した航行の安全確保等内航海運の効率化に関し、既存技術と比較して性能又は品質の著しい向上に資する新技術」、特定型においては「90 年代初頭船と比較して二酸化炭素排出量を 16%以上低減可能な船舶に採用される新船型」とした。これを踏まえ、引き続き実用化助成制度を周知するとともに、当該制度の利用促進を図る。
- 次期（第 3 期）中期目標期間も引き続き、造船業界団体、舶用工業界団体、研究機関、造船・舶用工業事業者等からヒアリングを実施し、民間における最新の技術開発動向の把握に努める。
- 次期（第 3 期）中期目標期間中においても、実用化助成対象事業については、事業計画どおりに事業が実施されるよう助成を行う。
- 事業実施結果の報告及び新規の事業計画の審査についても、「高度船舶技術審査委員会」を開催し、評価結果を今後の事業に反映させる。
- 実用化助成対象事業の実施結果は当該事業終了後、また、実用化助成対象事業及び助成先についても助成先決定後速やかに公表する。
- 引き続き高度船舶技術の実用化助成制度の詳細、各種提出書類の電子ファイル及び相談窓口をホームページに掲載する。また、助成対象事業を募集する際には、事業者への説明・相談会等を年間 2 回以上実施する。
- 助成対象事業者が当該技術を採用するために必要な助成及び技術支援を行うとともに、事業者等のニーズを踏まえ必要に応じ制度の見直しを図りつつ、本制度を確実かつ効率的に実施していく。

■ その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報

（1）民間における最新の技術開発動向の把握

造船業界団体、舶用工業界団体、舶用工業事業者、運航事業者に対し、民間における最新の技術開発動向についてのヒアリング等を実施し、内航海運の効率化や環境負荷低減に資する最新の実用化技術の開発動向の把握に努めた。

（２）高度船舶技術審査委員会による助成対象事業の評価

「高度船舶技術審査委員会」を設置し、助成金の交付の対象とする研究開発及び実用化について、その実施計画の審議及び成果の評価を行っている。

（３）ホームページでの公表

中期目標期間中、実用化支援テーマ及び支援先については支援先決定後 30 日以内、また、実用化助成による事業成果については事業終了後 45 日以内にホームページ上に公表した。

（４）制度詳細のホームページへの掲載

高度船舶技術の実用化助成制度に関する詳細な情報をホームページに掲載している。また、助成対象事業の募集をホームページ上で行うとともに、助成対象事業の募集テーマ及び要領についてもホームページ上で公開している。

（５）各種提出書類の電子ファイル化

記入可能な電子ファイルの申請書類様式をホームページに掲載し、押印が不要な申請書類については、電子ファイルにより提出を受け付けることとしている。

（６）相談窓口の設置

制度が発足した平成 18 年度以降、高度船舶技術の実用化助成制度、申請方法等に関する相談窓口を設置し、連絡先をホームページ上に公開している。

１．（４）③

■中期目標

③　運輸技術に関する基礎的研究の推進

科学技術基本計画、総合科学技術会議の意見具申等の国の科学技術政策に則り、公募方式による競争的環境において、長期的視点に立って運輸技術に関する社会のニーズに的確に対応する基礎的研究を推進し、研究成果の普及等に努める。

ア　弾力的かつ効果的な制度の運用

公募段階から研究成果の活用まで弾力的かつ効果的な制度の運用を図るとともに、研究費の不正使用等の防止や国土交通省所管の研究機関の研究も含めた研究課題の不合理な重複の排除、若手研究者支援の観点からの取り組みを行う。

イ　公正で透明性の高い審査及び評価の実施

外部専門家等による審査・評価の基準及び結果の公表により、公正さ、透明性を確保するとともに、評価結果を基に研究計画や資金配分の見直しを行う。なお、より競争性を担保するため、課題採択時において、マスキング評価等の方策の導入に取り組む。

ウ　研究成果の普及、活用促進

研究成果の普及、活用促進を図るため、研究成果発表会等の開催、特許出願、外部への研究成果発表、プレス発表等を積極的に推進するとともに、基礎的研究であることを踏まえて、長期的なフォローアップにより、革新的な技術の創出による研究成果の社会還元の状況を検証する。

■中期計画

③　運輸技術に関する基礎的研究の推進

・　公募段階から研究成果の活用まで、弾力的かつ効果的な制度の運用を図るとともに、研究費の不正使用等の防止のため、国の指針等を踏まえた制度の充実を図り、府省共通研究開発管理システムの活用及び国土交通省所管の研究機関の研究内容把握等による研究課題の不合理な重複排除等を徹底する。また、若手研究者への研究成果発表機会の付与等の取り組みを進める。

・　外部専門家等による適切な審査・評価の実施、中間・事後評価担当委員の一部見直し、基準・評価結果の公表等により、公正さ、透明性を確保する。また、評価結果を基に研究計画や研究資金配分を見直し、優れた研究成果を得るように努める。課題採択時においては、応募者の情報を伏せて審査を行うマスキング評価を試行・検証する等、より競争性を担保するための方策の導入に取り組む。

・　中期目標期間中に、研究成果発表会等を15回以上開催、特許出願件数を25件以上、外部への研究成果発表件数を370件以上とし、プレス発表等を積極的に推進する。また、長期的なフォローアップにより、革新的な技術の創出による研究成果の社会還元の状況を検証する。

■ 中期目標期間における取組み

１．弾力的かつ効果的な制度の運用

（１）基礎的研究推進委員会における検討

社会ニーズに的確に対応した研究募集テーマの選定、課題の審査及び評価の実施方法、予算の有効活用策、応募要領の明確化、公募周知方法の見直しの方策など、本制度の運営全般に関して、外部有識者による「基礎的研究推進委員会」（委員長：今津隼馬　東京海洋

大学理事兼副学長）を適切に運営し、総合的な検討を行った。

（２）研究募集テーマの選定

研究募集テーマの設定にあたっては、社会ニーズに的確に対応するため、関連業界団体（鉄道、航空、港湾、海事、自動車及び物流の各業界団体）等へ基礎的研究の具体的な研究募集テーマの選定に関してアンケート調査を実施し、分析を行った。

（３）研究課題の公募と選定

①　迅速な公募手続きの実施

競争的資金制度における研究が十分かつ円滑に実施されるよう、各年度の公募スケジュールを策定し（4 月上旬公募締切、7 月上旬までに契約締結)、当該スケジュールに沿って各年度の公募を前年度 2 月に開始した。これに伴い、研究募集テーマの選定、応募要領の作成、ホームページへの掲載等の必要な業務を行った。(研究募集テーマの選定については「１．弾力的かつ効果的な制度の運用　（２）研究募集テーマの選定」のとおり。)

また、公募実施に先立ち、応募説明会を開催し、応募者に対し応募要領に則った応募方法の説明を行うとともに、国の科学技術政策を踏まえた機構の基礎的研究推進策などの説明を行った。

なお、公募の手続きは、国の科学技術政策のもとに平成 20 年 1 月より運用が開始となった「府省共通研究開発管理システム（ｅ-Ｒａｄ)」による電子申請により実施した。

②　公募締切から 90 日以内の契約締結

競争的資金制度による研究を十分かつ円滑に実施するため、適正かつ迅速な評価を行い、研究課題の公募締切から 90 日以内の契約締結に努め、実際に達成した。

表 1.4.3-1　中期目標期間中の各年度における公募締切から契約締結までの所要日数

年度	公募締切日	契約締結日	所要日数
平成 20 年度	平成 20 年 4 月 17 日	平成 20 年 7 月 15 日	88 日
平成 21 年度	平成 21 年 4 月 3 日	平成 21 年 7 月 1 日	88 日
平成 22 年度	平成 22 年 4 月 5 日	平成 22 年 7 月 2 日	87 日
平成 23 年度	平成 23 年 4 月 18 日(※)	平成 23 年 7 月 15 日	87 日

※　平成 23 年度の公募締切日は、東日本大震災による研究機関の業務停滞等に配慮して、当初の平成 23 年 4 月 4 日を 4 月 18 日に延長した。

（４）知的財産権の取扱い

知的財産権については、産業技術力強化法（平成 12 年法律第 44 号）第 19 条第 2 項の規定に基づき、一定の条件のもとに、100%を受託者である研究機関又は研究者に帰属することとし、応募要領に明記するとともに、採択課題の研究機関に対して誓約書の提出を求め、

機構が知的財産権を譲り受けないことを文書にて通知する等、周知を徹底するとともに産業技術力強化法の趣旨に沿った運用を行った。

（５）研究費の不正使用等の防止に関する取組み

「研究上の不正行為（捏造、改ざん、盗用）」、「研究費の不正使用等」の防止を図るため、「公的研究費の不正使用等の防止に関する取組みについて（共通的な指針）」（平成 18 年 8 月総合科学技術会議）、「競争的資金等に係る研究活動における不正行為への対応指針」（平成 19 年 8 月国土交通省）及び「研究機関における競争的資金の管理・監査のガイドライン（実施基準）」（平成 20 年 10 月国土交通省）を踏まえ、研究契約書及び応募要領への記載、指針等のホームページへの掲載、中間評価の現地調査時や研究計画のヒアリング等の機会に委託先研究機関への周知徹底を行うなど、積極的な取組みを行った。

また、研究費の「不合理な重複」及び「過度の集中」の防止と排除を図るため、「競争的資金の適正な執行に関する指針」（平成 17 年 9 月競争的資金に関する関係府省連絡会申し合わせ、平成 21 年 3 月改正）を踏まえ、応募申請時に他の競争的資金制度への申請・採択状況を申告させるとともに、「府省共通研究開発管理システム（e-Rad）」を活用し、研究内容の重複の確認、エフォート（研究者の当該応募課題における年間の従事率）による過度の集中の確認を実施した。

（６）若手研究者等への支援の拡充

若手研究者等への支援として、平成 22 年度までは、採択された課題のプロジェクトリーダーが 39 歳以下又は常勤職（任期付任用含む）に就いて研究経歴が 5 年以内である場合、シンポジウム等の開催や当該プロジェクトリーダーの海外出張に関する費用について支援を実施した。

平成 23 年度からは支援を拡充し、若手研究者等が応募する研究課題については優遇して審査を行い、優れた成果が期待されると判断された場合には、採択課題数のうち、原則 1 課題程度を優先的に割り当てることとし、さらに、当該応募課題が採択された場合には、シンポジウム等の開催や研究に参加する若手研究者（プロジェクトリーダーか否かを問わない。）の海外出張に関する費用の支援を実施した。

なお、平成 23 年度採択課題「不整地移動可能なパーソナルモビリティビークルと移動支援システムが融合した新しい交通システムに関する基礎的研究」の研究者に対して、本支援措置を適用して海外調査費を支援した。

２．公正で透明性の高い審査及び評価の実施

（１）採択候補課題の選定

採択候補課題の選定を適切に実施するため、外部専門家で構成する「基礎的研究審査委員会」において、新規性・独創性、社会的発展への寄与及び研究目標・研究実施能力を審

査し、応募された課題の中から優れた課題を各年度の採択候補課題として選定した。なお、採択された課題の概要、委員の意見、審議概要などをホームページに公開した。また、不採択の応募課題については、応募者本人に提案書に対する審査委員の意見を通知した。

表 1.4.3-2　中期目標期間中における応募課題数と採択課題数

年度	応募課題数	採択課題数	倍率
平成 20 年度	37	4	9.3
平成 21 年度	37	5	7.4
平成 22 年度	45	4	11.3
平成 23 年度	48	4	12.0

（2）中間評価及び事後評価の実施

評価の公平性、透明性の確保などの観点から、「運輸分野における基礎的研究推進制度に係る中間評価実施要領」（平成 17 年 3 月機構規程第 92 号）及び「運輸分野における基礎的研究推進制度に係る事後評価実施要領」（平成 17 年 3 月機構規程第 93 号）に基づいた評価を実施した。

具体的には、研究者による自己評価及び評価委員による評価を実施した。特に評価委員による中間評価及び事後評価にあたっては、評価委員が研究機関の現地に赴き、研究状況の視察及び研究者との意見交換を実施した。中間評価の委員会では両者の評価をもとに目標達成の見通しや今後の研究実施計画に対して評価を行った。事後評価の委員会では、研究の成果と意義、今後の課題等に対して評価を行った。

これらの評価の結果については、個人情報や企業秘密の保護、知的財産権の取得等について配慮したうえで、透明性を確保するためホームページで公表した。なお、評価の公平性、透明性を確保するため、事後評価では担当委員の一部を中間評価時に担当しなかった委員と入れ替えて実施した。

（3）中間評価を踏まえた研究計画や研究資金配分の見直し

競争的資金の効果を最大限に発揮させるべく、中間評価の結果、研究の進捗に伴い委員会が当該年度の研究費に増額が必要と認めた研究については、研究機関と増額の変更契約を行った。また、翌年度（3 年目）の研究費についても委員会の審議結果を踏まえ、事務局において研究者から進捗状況及び研究費の増額要望などを聴取し、研究計画の承認、研究費の配分額の決定等を行った。

（4）課題採択時の公平さの確保

課題採択時における公平さを確保するため、応募課題の書類審査をする一次審査は、研究者名や所属研究機関の名称等の応募者の情報を伏せて行うマスキング評価を平成 20 年度に試行的に実施し、平成 21 年度以降本格的に実施した。一方、マスキング評価では実施

能力が十分ではない研究課題が一次審査を通過する危険性があることから、面接による二次審査を行った。

３．研究成果の普及、活用促進

（１）外部への研究成果の公表

①　研究成果発表会、シンポジウム等の開催

中期目標期間において、研究成果についての全体発表会を 4 回及び研究課題毎のシンポジウム等を 26 回の計 30 回開催し、中期目標期間中の数値目標（15 回以上）を大幅に上回った。また、各発表会では、研究の方向性について示唆をもらうために研究者の基調講演や意見交換を取り入れたものなど、それぞれ工夫して開催した。

表 1.4.3-3　中期目標期間中における研究成果発表会等の開催

年度	全体発表会	研究課題毎の シンポジウム等	計
平成 20 年度	1	6	7
平成 21 年度	1	7	8
平成 22 年度	1	4	5
平成 23 年度	1	2	3
平成 24 年度	-	7	7
計	4	26	30

②　特許出願及び外部への研究成果発表

特許出願及び外部への研究成果発表については、各研究者に対し、課題採択時、中間・事後評価時、研究計画のヒアリング時等のあらゆる機会を通じて出願及び発表の促進の呼びかけを行うなど積極的に対応した。

その結果、中期目標期間中の特許出願件数は 22 件、外部への研究成果発表件数は 507 件となった。外部への研究成果発表件数は中期目標期間中の数値目標（370 件以上）を大幅に上回った。しかし、特許出願件数については、研究実施課題数の減少や、新規募集を平成 23 年度までで終了した等の要因もあり、数値目標（25 件以上）に達しなかった。

表 1.4.3-4　特許出願件数及び外部への研究成果発表件数

年度	特許出願件数	外部への研究成果発表件
平成 20 年度	3	143
平成 21 年度	7	132
平成 22 年度	3	55
平成 23 年度	6	78
平成 24 年度	3	99
計	22	507

（２）積極的なプレス発表の実施

一定の成果が得られた研究の公表、研究成果発表会の開催及び研究課題の募集等について、国土交通省記者クラブを通じてプレス発表を実施し、積極的に普及活動を行った。中期目標期間中のプレス発表回数は 44 回に上った。

研究成果については、新聞、テレビ、ラジオ等で多数取り上げられた。次の研究課題については、中期目標期間中に全国ネットのテレビ番組で研究課題の内容・目的、成果等が紹介された。

・二酸化炭素深海貯留のための洋上投入システムに関する研究
（テレビ朝日「ワイド！スクランブル」平成 20 年 5 月放送）
・目視によるレーダーターゲット捕捉・認識支援機器の開発
（日本テレビ「デイリープラネットＭＯＮＯ事業部」平成 22 年 4 月放送）
・入眠予兆検知着座センサーによる居眠り運転防止技術の開発
（ＮＨＫ総合「おはよう日本」平成 24 年 9 月放送など多数）
・不整地移動可能なパーソナルモビリティビークルと移動支援システムが融合した新しい交通システムに関する基礎的研究
（ＮＨＫ総合「くらし解説 “ここまできたハイテク福祉機器”」平成 24 年 10 月放送など）
・超分解能レーダーと光学画像センサーを融合した鉄道安全監視技術に関する研究
（ＮＨＫ総合「クローズアップ現代」平成 24 年 12 月放送）

（３）ホームページの充実

基礎的研究推進委員会の議事概要及び資料、基礎的研究審査委員会での採択課題の評価、中間評価報告書、事後評価報告書、公募案内などをその都度掲載し、積極的にホームページの内容の充実を図った。特に、個別研究成果の発表、シンポジウム等の開催案内、開催結果の紹介など公表の内容を充実させた。

（４）研究終了課題のフォローアップの実施

終了した研究課題について、研究終了後の取組状況、研究成果の社会への還元、研究成果の活用状況及び基礎的研究制度に対する要望等を調査し、基礎的研究推進委員会へ報告、検証した。また、調査により得られた研究制度に対する要望を踏まえ、終了した研究課題のアウトリーチ活動（成果発表など）や特許出願を支援した。

（５）研究成果の普及及び活用促進

［実用化事例］

○入眠予兆検知着座センサーによる居眠り運転防止技術の開発（平成 19 年度終了課題）

近年、長時間運転し続ける長距離トラックの運転手や、過労による疲れが溜まっている人、

また睡眠障害のある患者などが、運転中に居眠りをしてしまうことが問題になっている。このような背景から、運転者の居眠りを検知し、眠気発生を運転者に警告することで居眠り事故を防ぐような技術の開発が期待されていた。

本研究では、最低 30 分間の体表面の脈波データからゆらぎ波形を算出し、ゆらぎを時系列波形で表す解析手法と人間が居眠り状態であるか否かを判別することが可能な「入眠予兆原理」を世界で初めて確立し、この原理に基づき、自動車の座席背もたれ部などで測定した脈波のゆらぎから、覚醒時の入眠状態になる前の入眠予兆を判別する技術を開発した。

この技術をもとに、運転手に直接センサー等を取り付ける必要がなく、非拘束で運転席に着座するだけで走行中に入眠予兆を検出し、居眠り状態になる 10 分程度前に運転手に警告を発することができる居眠り運転警告装置「スリープバスター」を製品化し、平成 24 年 2 月に販売を開始した。

なお、本研究で開発された居眠り運転警告装置が、産学官連携功労者表彰「国土交通大臣賞」を受賞（平成 22 年 6 月）、ならびに、研究グループが文部科学大臣表彰「科学技術賞」（開発部門）を受賞（平成 25 年 4 月）した。

図 1.4.3-1　着座センサー

図 1.4.3-2　表示部

図 1.4.3-3　表示例

[基準、マニュアル等の作成]

○山岳トンネルの地震被害メカニズムと耐震性向上に関する研究（平成 20 年度終了課題）

2004 年の中越地震では、上越新幹線魚沼トンネルの覆工コンクリート崩落事故が発生するなど、山岳トンネルの耐震性能の向上が急務である。

本研究は、山岳トンネルを対象に、耐震性能の明確化、耐震設計法の提案及び効果的な対策工の提案を行うため、鉄道トンネルにおける被害事例の調査・分析を実施し、地震被害のメカニズムを明らかにし、再現実験と解析を行うことでトンネルの変形・破壊挙動や耐震性能の評価が可能な数値解析法を開発した。対策工（インバート、繊維コンクリートによる補強、緩衝材の設置）を検討してその効果を定量的に把握し、模型実験により確認した。これらの結果より山岳トンネ

ル用の耐震性能照査型の設計法について提案を行った。

これらの研究成果を踏まえ、平成 22 年 11 月に「既設山岳トンネル地震対策・震災復旧マニュアル（案）」を発刊（平成 23 年 11 月改訂版を発刊）した。

写真 1.4.3-1 地震による山岳トンネルの被害

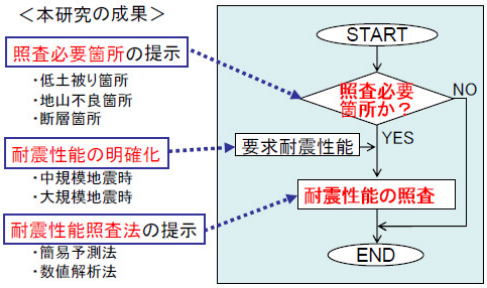


図 1.4.3-4 耐震設計手法の提案

○遠隔非接触振動計測による岩盤斜面の安定性評価法の研究（平成 23 年度終了課題）

鉄道沿線の岩盤斜面の崩壊は、列車脱線などの大きな被害を引き起こす可能性があり、斜面中の不安定岩塊の検出と監視・対策が重要な課題となっている。

本研究では、遠隔非接触振動計測技術の応用による岩塊の安定性評価を目的として、構造物診断用非接触振動測定システム「U ドップラー」を活用した岩塊の遠隔非接触振動計測技術の開発、模擬岩塊模型の振動計測実験と数値解析による岩塊安定性評価法の検討、目視検査や打音測定法との評価結果の比較による提案手法の検証、数値シミュレーション（不連続変形法）による斜面崩壊時被害評価法の検討などを実施し、安全・効率的・定量的な岩盤斜面の安定性評価システムのプロトタイプを開発し、その活用方法を計測・解析・評価マニュアルとしてまとめた。

研究成果の公表を機に、鉄道事業者から導入に向けた打診や、海外からの技術紹介の依頼等が寄せられており、実用化が期待される。

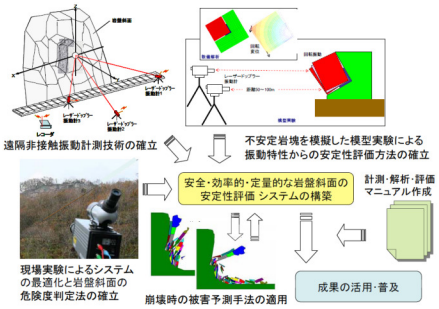


図 1.4.3-5 研究の概要

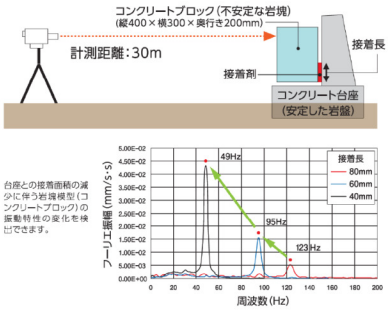


図 1.4.3-6 模型実験装置と振動計測結果

[実用化に向けた継続的研究の例]

○大型車の車輪脱落事故の撲滅と安全管理技術に関する基礎的研究（平成 21 年度終了課題）

近年、大型車の車輪脱落事故が発生し、市民生活の安全を脅かす社会問題となった。車輪脱落事故の多くは、車軸端部のハブにホイールを締め付けているホイールボルト周辺の疲労破壊が原

因であり、力学的に裏付けのあるホイールボルトの締め付け指針が存在しないこと、ホイールボルト周辺の応力分布等の力学特性が解明されていないこと、インパクトレンチに替わるトルク制御が可能で作業性のよい締め付け器具や装置が存在しないことが背景にある。

本研究では、車輪脱落事故を撲滅することを目的に、車輪脱落事故につながる原因を数値解析と実験により力学的な観点から明らかにし、規定のトルクでホイールボルトを締結するトルク制御機能付き多軸（2 軸及び 4 軸）同時締め付け装置と、その安全性を確認するためのボルト軸力を測定する装置を開発した。

これらの研究成果をもとに研究を発展的に継続し、現在、ホイールボルトの頭部にプローブを装着するだけでボルト軸力が測定できる「電磁渦流式ボルト軸力計」の製品化に向けた実証試験を実施している。

図 1.4.3-7　電磁渦流式ボルト軸力計

○目視によるレーダーターゲット捕捉・認識支援機器の開発（平成 21 年度終了課題）

内航海運業界においては、船員の高齢化が進んでおり、近い将来、船舶の運航を経験が浅い船員に頼らざるを得なくなる。 一方、輻輳海域を安全に運航するためには、多数の船舶の動静を認識し、迅速かつ的確な判断が要求される。他船の動静把握と操船判断を支援する航海計器としては、レーダーやＡＩＳが有効であるが、輻輳海域で船舶が多数存在する場合、経験の浅い船員には、レーダー等の操作が煩雑であるため、結果としてレーダーに集中し過ぎたり、もしくは、レーダーが使われなくなり、的確な操船判断を行うことが困難となる。そのため、レーダーを用いた見張り作業の負担を軽減し、航海支援機器の開発と利用拡大を図る必要がある。

本研究では、このようなニーズに対応するために、観察している船の速度や針路といった情報をヘッドアップディスプレーに重ねて表示する機能、双眼鏡でも観察している船の情報を重ねて表示する機能を有する「目視認識支援装置」の開発を行った。

現在、製品化に向けて、開発した目視認識装置の小型化、低価格化を図るべく継続して研究を実施している。

■ヘッドアップディスプレー画面
実際の船の情報を重ねて表示している状態

図 1.4.3-8　目視認識支援装置

［現場での実用的使用の例］

○小型ドップラー気象レーダーによる鉄道安全運行のための突風探知システムの基礎的研究（平成 21 年度終了課題）

鉄道における気象災害の一つとして突風災害があり、時には人命のみならず大きな経済的損失をもたらすことから、突風の早期探知は緊急かつ重要な課題である。しかし、従来の鉄道沿線の運行規制用風速計や一般気象データだけでは突風現象の検知は難しく、その発生メカニズムの解明が求められていた。

本研究では、山形県庄内平野一帯に高密度観測網を構築して冬季日本海側の突風をとらえ、突風およびそれらをもたらす気象じょう乱の詳細なメカニズムを解明し、得られた突風事例から日本海側の冬季突風の特性を把握し、探知システムの基礎となりうる仕組みを開発した。これらの知見をもとに、鉄道の安全運行に支障をもたらす突風を小型ドップラー気象レーダーを用いて探知する「鉄道突風探知システム」のプロトタイプを提案し、突風探知システムの実用化を目指して、高密度観測網による突風事例の収集・解析、プロトタイプの検証・改良を継続している。

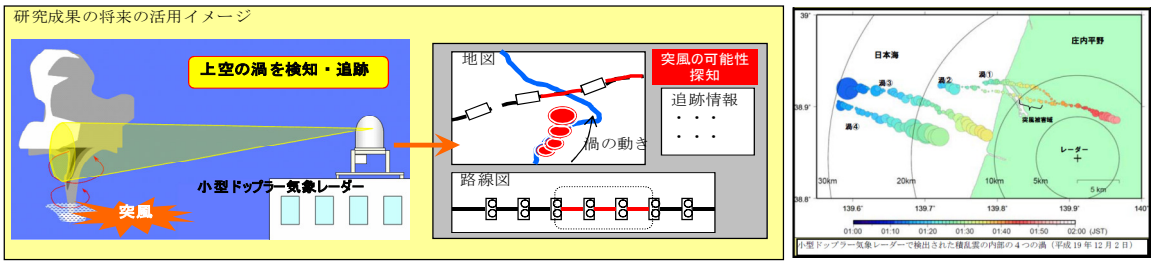


図 1.4.3-9　鉄道突風探知システムのイメージ

■ その他適切な評価を行う上で参考となり得る情報

１．研究成果の普及、活用促進

（１）中期目標期間中に開催した研究成果発表会等

表 1.4.3-5　平成 20 年度 計 7 回（全体発表会 1 回、研究課題毎の発表会 6 回）

名称	開催日	開催場所	参加人数
平成 20 年度研究成果発表会	平成 20 年 10 月 10 日	発明会館ホール	約 180 名
リモートセンシング技術によるコンクリート探傷への応用シンポジウム	平成21年1月29日	東京国際フォーラム	約110名
航空管制のヒューマンファクタのシンポジウム	平成 21 年 3 月 19 日	東京大学	約 40 名
山岳トンネルの地震被害メカニズムと耐震性向上に関するセミナー	平成 21 年 3 月 18、19 日	機構東京支社(18 日)、京都大学(19 日)	約 200 名
津波災害のプロセスの把握とシミュレーションによる再現に関する研究成果発表会	平成 21 年 3 月 30 日	国土交通省国土技術政策総合研究所横須賀研修センター	約 100 名
高温超電導電動機の公開	平成 20 年 4 月 17 日	東京海洋大学	約 40 名
突風探知のためのゾンデ観測の公開	平成 20 年 12 月 5 日	酒田北港第 2 号緑地多目的広場	－

表 1.4.3-6　平成 21 年度 計 8 回(全体発表会 1 回、研究課題毎の発表会 7 回)

名称	開催日	開催場所	参加人数
平成 21 年度研究成果発表会	平成 21 年 9 月 28 日	内幸町ホール	約 160 名
プロペラ性能を向上させる耐壊食・防汚技術の開発に関するセミナー	平成21年10月14日	(独)海上技術安全研究所本館1階講堂	約60名
「長周期巨大波浪の発達・変形機構に関する報告」中間発表のためのシンポジウム	平成 21 年 12 月 5 日	東京大学工学部 1 号館 15 号教室	約 30 名
目視情報にレーダーなどの情報を重ねて見せる新しい航海機器セミナー	平成 21 年 12 月 15 日	(独)海上技術安全研究所本館会議室	約 50 名
「鉄道における突風災害防止のためのセンシング・予測技術」に関するシンポジウム	平成 22 年 2 月 28 日	日本青年会館 501 会議室	約 50 名
“大型車の車輪脱落事故撲滅”に関するセミナー	平成 22 年 3 月 8 日	神戸大学海事科学研究科深江キャンパス総合学術交流棟	約 50 名
自動車排出ガス評価法の最前線のシンポジウム	平成 22 年 3 月 8 日	東京工業大学すずかけ台キャンパスJ2 棟 20 階中会議室	約 40 名
超軽量車両実現の突破口となる技術の基礎的研究に関するセミナー	平成 22 年 3 月 18 日	東京工業大学大岡山キャンパス石川台地区 3 号館 304 室	約 40 名

表 1.4.3-7　平成 22 年度 計 5 回(全体発表会 1 回、研究課題毎の発表会 4 回)

名称	開催日	開催場所	参加人数
平成 22 年度研究成果発表会	平成 22 年 9 月 27 日	発明会館ホール	約 130 名
「長周期巨大波浪の発達・変形機構と減災対策」に関する公開シンポジウム	平成22年12月20日	(独)港湾空港技術研究所研究本館1F大会議室	約40名
「日本沿岸域に適した低コスト潮流発電システムの開発」公開シンポジウム	平成 23 年 1 月 17 日	(独)海上技術安全研究所本館 1 階会議室	約 80 名
ディーゼルエンジンへのバイオ燃料利用に関するセミナー	平成 23 年 1 月 28 日	(独)海上技術安全研究所本館会議室	約 100 名
透水性コラム工法に関するセミナー	平成 23 年 3 月 9 日	札幌エルプラザ 4F第 5 研修室	約 20 名

表 1.4.3-8　平成 23 年度 計 3 回(全体発表会 1 回、研究課題毎の発表会 2 回)

名称	開催日	開催場所	参加人数
平成 23 年度研究成果発表会	平成 23 年 10 月 27 日	三菱総研ビル 1F セミナー室	約 70 名
「遠隔非接触振動計測による岩盤斜面の安定性評価法」に関する公開シンポジウム	平成23年11月16日	(公財)鉄道総合技術研究所本館1F研修室	約120名
「ディーゼルエンジン排気の浄化装置に関する基礎的研究」に関する公開シンポジウム	平成 24 年 3 月 16 日	北海道大学工学部物理工学系大会議室	約 30 名

表 1.4.3-9　平成 24 年度 計 7 回(研究課題毎の発表会 7 回)

名称	開催日	開催場所	参加人数
「船舶の主機関の排熱を利用したバラスト水処理装置の開発」に関するセミナー	平成 24 年 4 月 19 日	東京ビックサイト 国際海事産業展 SEA JAPAN 2012「海上技術安全研究所セミナー」内	約 150 名
「耐久性能検証技術の構築を柱としたRC構造物群の合理的維持管理体系へのパラダイムシフト」に関する公開シンポジウム	平成24年5月28日	東京大学生産技術研究所総合研究実験An棟2階コンベンションホール	約70名
「超分解能レーダーと光学画像センサーを融合した鉄道安全監視技術に関する研究」に関する公開シンポジウム	平成 24 年 6 月 1 日	(公財)鉄道総合技術研究所本館1F研修室	約 60 名
「対歩行者・自転車事故低減のための危険予測運転メカニズムに関する研究」に関する公開シンポジウム	平成 24 年 9 月 28 日	東京農工大学 140 周年記念会館エリプス 3F	約 60 名
「持続可能な低コスト・省エネルギー鉄道のためのパワーマネージメント」に関する公開シンポジウム	平成 24 年 11 月 8 日	東京大学本郷キャンパス工学部 2 号館 245 号室(第 2 会場 242 号室)	約 160 名
「ECO運航支援システムの開発」に関するセミナー	平成 25 年 2 月 26 日	航空会館 501, 502 会議室	約 60 名
「港湾・航路の維持浚渫と長期的に両立する新たな干潟造成工法の開発」に関する公開シンポジウム	平成 25 年 2 月 27 日	広島大学東広島キャンパス工学部講義 B1 棟 1F102 号室	約 60 名